

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



#4

[Handwritten signature]

6/18/a



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 101 09 909.6

Anmeldetag: 20. Februar 2001

Anmelder/Inhaber: Dr. Johannes Heidenhain GmbH, Traunreut/DE

Bezeichnung: Sicherungsvorrichtung für den Transport und die Montage einer Messeinrichtung

IPC: G 01 B, G 01 D, F 16 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. November 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

[Handwritten signature]

Dr. Johannes Heidenhain GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut

JH132

Sicherungsvorrichtung für den Transport und die Montage
einer Messeinrichtung

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Sicherungsvorrichtung für den Transport und die Montage einer Messeinrichtung zur Bestimmung der Lage zweier relativ zueinander beweglicher Bauteile nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine solche Sicherungsvorrichtung dient dazu, beim Transport und bei der Montage der Messeinrichtung deren Abtasteinrichtung in einer definierten Position (Solllage) auf dem Trägerkörper der Messeinrichtung festzulegen.

Aus der DE 199 18 654 A1 ist eine Sicherungsvorrichtung für den Transport und die Montage einer Messeinrichtung der eingangs genannten Art bekannt. Dabei umfasst die Messeinrichtung eine längserstreckte Messteilung, einen die Messteilung tragenden Trägerkörper, eine die Messteilung abtastende Abtasteinrichtung, die in definiertem Abstand zu der Messteilung geführt ist, und einen mit der Abtasteinrichtung verbundenen Montagefuss zum Befestigen der Abtasteinrichtung an einem der beiden zueinander beweglichen Bauteile. Bei den beiden zueinander beweglichen Bauteilen kann es sich insbesondere um den Schlitten und das zugehörige Bett einer Werkzeugmaschine handeln. In dieser werden der Trägerkörper mit der Messteilung einerseits und der Montagefuss mit der Abtasteinrichtung andererseits an jeweils einem der Bauteile befestigt. Die Sicherungsvorrichtung selbst weist mindestens einen entlang einer Führungsbahn des Trägerkörpers längsverschieblichen Grundkörper sowie ein lösbar mit dem Grundkörper verbundenes und form-schlüssig in die Führungsbahn des Trägerkörpers eingreifendes Führungselement auf, mittels dem der Grundkörper der Sicherungsvorrichtung an dem Trägerkörper der Messteilung festklemmbar ist, um den Montagefuss während des Transportes und der Montage der Messeinrichtung in einer definierten Solllage auf dem Trägerkörper zu halten.

Zum Einleiten der Kräfte mittels derer die Sicherungsvorrichtung an dem Trägerkörper der Messteilung festklemmbar ist, dient ein Bedienelement in Form einer Stellschraube. Deren Schraubenkopf ist auf der dem Trägerkörper abgewandten Oberfläche des Grundkörpers der Sicherungsvorrichtung angeordnet und in üblicher Weise zur Betätigung durch ein Werkzeug vorgesehen. Hierbei besteht jedoch das Problem,

dass die Stellschraube nach Abschluss der Montage der Messeinrichtung an der Werkzeugmaschine für ein Werkzeug häufig nur schwer zugänglich ist, weil z.B. vorspringende Kanten der Werkzeugmaschine den zur Verfügung stehenden Platz stark begrenzen. Die Zugänglichkeit wird weiter beeinträchtigt, wenn die Oberfläche des Grundkörpers, auf der der Schraubenkopf der Stellschraube angeordnet ist, nach der Montage der Messeinrichtung nach unten weist. Somit ist das Lösen der Stellschraube und damit der Klemmverbindung zwischen Sicherungsvorrichtungen und Trägerkörper erschwert, welches nach Abschluss der Montage der Messeinrichtung an einer Werkzeugmaschine erfolgen muss, um die Abtasteinheit für eine Bewegung relativ zu dem Trägerkörper der Messteilung freizugeben.

Bei einer weiteren, aus der DE 30 20 003 C2 bekannten Sicherungsvorrichtung der eingangs genannten Art ist der Schraubenkopf der Stellschraube für ein Betätigungswerkzeug seitlich zugänglich. Die hierfür erforderliche räumliche Anordnung der Stellschraube lässt sich jedoch bei der besonders vorteilhaften Ausbildung des Klemmmechanismus der Sicherungsvorrichtung, wie er aus der DE 109 18 654 A1 bekannt ist, nicht verwirklichen.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Sicherungsvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, deren Klemmverbindung mit dem Trägerkörper einer Messteilung - auch nach Montage der Messeinrichtung an einer Werkzeugmaschine - in einfacher Weise lösbar ist.

Diese Aufgabe wird durch die Schaffung einer Sicherungsvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Danach ragt der Betätigungsabschnitt des zur Einleitung der Klemmkkräfte vorgesehenen Bedienelementes (z.B. einer Stellschraube) zumindest dann über den seitlichen Rand der dem Trägerkörper abgewandten Oberfläche des Grundkörpers der Sicherungsvorrichtung seitlich hinaus, wenn der Grundkörper an dem Trägerkörper festgeklemmt ist.

Die erfindungsgemäße Lösung hat den Vorteil, dass der zum Betätigen des Bedienelementes vorgesehene Betätigungsabschnitt in einfacher Weise zugänglich ist, wenn die Klemmverbindung zwischen dem Grundkörper der Sicherungsvorrichtung und dem Trägerkörper der Messteilung gelöst werden soll. Hierdurch wird das Lösen der Klemmverbindung durch Betätigen des Bedienelementes insbesondere dann erheblich erleichtert, wenn unterhalb bzw. oberhalb (je nach Einbaulage der Messeinrichtung) des Bedienelementes nur sehr wenig Platz zur Verfügung steht.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Bedienelement zum Einleiten bzw. zum Aufheben der Klemmkkräfte (d. h. zum Erzeugen der Klemmverbindung zwischen Grundkörper und Trägerkörper bzw. zum Lösen dieser Verbindung) drehbar. Die Drehachse des Bedienelementes verläuft dabei im Wesentlichen senkrecht zu der dem Trägerkörper abgewandten Oberfläche des Grundkörpers.

Das Bedienelement ist vorzugsweise zum manuellen Verdrehen mittels tangential angreifender Betätigungskräfte - ohne Verwendung eines Werkzeuges - vorgesehen und ausgebildet.

Dies hat den Vorteil, dass bei der Lösung der Klemmverbindung auf die Verwendung eines Werkzeuges verzichtet werden kann.

Gemäß einer Variante kann hierbei der Betätigungsabschnitt durch einen mit einer Rändelung versehenen, vorzugsweise scheibenartigen Betätigungskopf gebildet werden. In einer anderen Variante ist als Betätigungsabschnitt ein Hebel vorgesehen. Unabhängig davon, wie der Betätigungsabschnitt konkret ausgebildet ist, sind die Hebelverhältnisse so zu wählen, dass die tangential angreifenden Betätigungskräfte ein möglichst großes Drehmoment erzeugen, um das manuelle Lösen der Klemmverbindung zu erleichtern. Hierzu ist ein hinreichend großer Durchmesser des scheibenartigen Betätigungskopfes bzw. eine hinreichend große Länge des Hebels zu wählen.

Die Betätigung des Bedienelementes wird weiterhin vereinfacht, wenn die zur Herstellung der Klemmverbindung erforderlichen Klemmkkräfte durch eine Schwenkbewegung des Betätigungsabschnittes um weniger als 180° erzeugbar und/oder aufhebbar sind. Hierdurch wird das Lösen der Klemmverbindung nach Abschluss der Montage der Messeinrichtung beschleunigt.

In einer Weiterbildung der Erfindung weist das Bedienelement zusätzlich zu dem vorzugsweise manuell betätigbaren Betätigungsabschnitt einen Eingriffsabschnitt auf, der zur Betätigung des Bedienelementes mittels eines Werkzeuges ausgebildet ist. Hierdurch kann beim Festklemmen der Sicherungsvorrichtung an dem Trägerkörper der Messteilung ein Werkzeug verwendet werden. Da hierbei die Messeinrichtung

frei zugänglich ist, bestehen bei der Herstellung der Klemmverbindung in der Regel keine Einschränkungen hinsichtlich der Verwendung eines Werkzeuges. Beim späteren Lösen der Klemmverbindung nach der Montage der Messeinrichtung an dem Trägerkörper der Messteilung wird dann - wie oben beschrieben - die Klemmverbindung durch manuelle Betätigung des hierfür vorgesehenen Betätigungsabschnittes des Bedienelementes gelöst.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist das Bedienelement ein Gewinde auf, dem ein Gegengewinde der Sicherungsvorrichtung zugeordnet ist und dessen Steigung vorzugsweise so groß ist, dass die zur Herstellung der Klemmverbindung erforderlichen Klemmkräfte durch eine Drehbewegung des Bedienelementes um einen Winkel von weniger als 180° einleitbar bzw. aufhebbar sind. Das Schraubengewinde kann selbstschneidend wirken, so dass das entsprechende Gegengewinde erst beim Eindrehen der Schraube geschaffen wird.

Das Bedienelement kann beispielsweise durch eine Schraube oder durch einen Drehverschluss gebildet werden, wobei letzterem Fall ein entsprechendes Grobgewinde als Gegengewinde zugeordnet ist.

Alternativ zu einer Schraube kann als Bedienelement ein Rastelement verwendet werden, beispielsweise zur Schaffung einer Rastverbindung nach Art eines Bajonettverschlusses. Hierbei werden durch Einrasten des Rastelementes die Klemmkräfte erzeugt, die die Festlegung der Sicherungsvorrichtung am Trägerkörper der Messteilung bewirken.

Allgemein eignen sich zur Einleitung der Klemmkräfte Bedienelemente, die mindestens einen keilförmigen Abschnitt zum Erzeugen von Klemmkraften aufweisen.

Eine weitere bevorzugte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch charakterisiert, dass die Sicherungsvorrichtung ein lösbar mit ihrem Grundkörper verbundenes und formschlüssig in die Führungsbahn des Trägerkörper eingreifendes Führungselement umfasst, dass an dem Trägerkörper festklemmbar ist.

Diese Ausbildung der Sicherungsvorrichtung hat den Vorteil, dass sie eine sehr stabile, im Wesentlichen starre Festlegung der Abtasteinrichtung an den Trägerkörper über die Sicherungsvorrichtung ermöglicht, indem das Führungselement der Sicherungsvorrichtung mit entsprechend großen Klemmkraften am Trägerkörper befestigt wird. Gleichzeitig lässt sich die Sicherungsvorrichtung nach Abschluss der Montage sehr einfach von dem Trägerkörper entfernen, indem die Verbindung zwischen Grundkörper und Führungselement der Sicherungsvorrichtung gelöst wird. Der Grundkörper kann dann ohne weiteres vom Trägerkörper abgenommen werden. Das Führungselement verbleibt entweder in der zugehörigen Führungsbahn des Trägerkörpers, oder es wird aus dieser entnommen. Im letztgenannten Fall kann dabei durchaus vorgesehen sein, daß das Führungselement zusätzlich über ein flexibles Band, z.B. einen flexiblen Kunststoffsteg oder ein Folienscharnier, beweglich mit dem Grundkörper verbunden ist. Diese zusätzliche Verbindung muß eine hinreichende Beweglichkeit des Führungselementes bezüglich des Grundkör-

pers zulassen, um nach dem Lösen der Klemmverbindung ersteres - z.B. durch Verkippen - aus der Führungsbahn des Trägerkörpers entnehmen zu können.

Für weitere Einzelheiten hinsichtlich dieser Weiterbildung der Erfindung sei auf die DE 109 18 654 A1 verwiesen. Deren technische Lehre läßt sich in vollem Umfang mit der vorliegenden Erfindung kombinieren.

In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Sicherungsvorrichtung zwei separate Grundkörper, die in Verschieberichtung von einander beabstandet an jeweils einer der Stirnseiten des Montagefusses der Abtasteinrichtung angeordnet werden. Dabei kann jedem der beiden Grundkörper ein eigenes Führungselement zugeordnet sein; andererseits können die beiden Grundkörper aber auch über ein gemeinsames Führungselement starr miteinander verbunden sein. Im erstgenannten Fall kann eine starre Anordnung der beiden Grundkörper zueinander durch einen zusätzlichen Bügel erreicht werden, der die beiden Grundkörper miteinander verbindet. Im zweitgenannten Fall wird mit nur drei Bauteilen eine beidseitige sichere Abstützung des Montagefusses in seiner Solllage ermöglicht. Das Führungselement übernimmt hier zusätzlich die Funktion des Sicherungsbügels.

Eine Messeinrichtung zur Bestimmung der Lage zweier relativ zueinander beweglicher Bauteile mit einer erfindungsgemäßen Sicherungsvorrichtung ist durch die Merkmale des Anspruchs 23 charakterisiert.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden bei der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Figuren deutlich werden.

Es zeigen:

- Figur 1 eine Seitenansicht einer Messeinrichtung mit einer Sicherungsvorrichtung, um einen Montagefuss der Messeinrichtung in einer definierten Solllage zu halten;
- Figur 2 einen Querschnitt durch die Messeinrichtung gemäß Figur 1 im Bereich des Montagefusses;
- Figur 3 einen Querschnitt durch die Messeinrichtung gemäß Figur 1 im Bereich eines Grundkörpers der Sicherungsvorrichtung;
- Figur 4a eine Draufsicht auf einen Grundkörper der Sicherungsvorrichtung;
- Figur 4b eine perspektivische Darstellung einer als Betätigungsmittel dienenden Schraube für den Grundkörper aus Fig. 4a.

In Figur 1 ist eine Messeinrichtung zur Bestimmung der Lage zweier relativ zueinander beweglicher Bauteile einer Werkzeugmaschine dargestellt, die einen Trägerkörper 1, eine Abtasteinrichtung 2 und eine Sicherungsvorrichtung 3 umfaßt, mit der die Abtasteinrichtung 2 in einer definierten Solllage auf dem Trägerkörper 1 gehalten werden kann. Dabei

ist der in Blickrichtung I (vergl. Figuren 2 und 3) vordere Schenkel 13 des Trägerkörpers 1 nicht mit dargestellt, um den Blick in das Innere des Trägerkörpers 1 freizugeben.

Die Figuren 2 und 3 zeigen jeweils einen Querschnitt durch die Messeinrichtung gemäß Figur 1 im Bereich einer Montageöffnung 9b bzw. einer Montageöffnung 9a. Dabei sind aus Gründen der Übersichtlichkeit neben den Bauteilen des Trägerkörpers 1 in Figur 2 lediglich die Bauteile der Abtasteinrichtung 2 und in Figur 3 die Bauteile der Sicherungsvorrichtung 3 dargestellt.

Gemäß den Figuren 1 und 2 besteht der Trägerkörper 1 aus einem längserstreckten Hohlprofil 10 mit einer Basis 11, von der im wesentlichen senkrecht zwei seitliche Schenkel 12, 13 abstehen. Dieses Hohlprofil 10 umschließt einen inneren Hohlraum 14, in dem eine in Messrichtung erstreckte Messteilung 5 angeordnet ist und der von außen durch einen mit elastischen Dichtlippen 6 verschlossenen Schlitz 15 zugänglich ist. Das Hohlprofil 10 ist an seinen beiden Enden mit seitlichen Abschlusselementen 7, 8 versehen und weist an seiner Oberseite eine Montageleiste mit Öffnungen 9a - 9d zur Befestigung des Trägerkörpers 1 an einem Maschinenbauteil, wie z.B. dem Schlitten einer Werkzeugmaschine, auf.

Innerhalb des Hohlprofils 10 ist längsverschieblich der Abtastwagen 23 einer Abtasteinrichtung 2 angeordnet, der zum Abtasten der optischen Messteilung 5 eine Lichtquelle 24, ein Linsensystem 25 und Fotoelemente 26 aufweist. Der Abtastwagen 23 ist über einen Mitnehmer 22 federnd, aber in Verschieberichtung V starr mit einem außerhalb der

Hohlkammer 14 angeordneten Montagefuss 20 verbunden. Der Montagefuss 20 dient zur Befestigung der Abtasteinrichtung 2 an einem zweiten Maschinenbauteil, wie beispielsweise dem Bett der oben erwähnten Werkzeugmaschine. Hierzu weist der Montagefuss 20 Durchgänge 21 auf.

Eine Meßeinrichtung der vorstehend beschriebenen Art ist allgemein bekannt und braucht daher hinsichtlich ihrer Funktion hier nicht näher erläutert zu werden.

Anhand der Figuren 1 und 3 ist erkennbar, dass die Messeinrichtung ferner eine Sicherungsvorrichtung 3 aufweist, die mit dem Montagefuss 20 verbunden ist. Diese Sicherungsvorrichtung 3 umfaßt zwei Grundkörper 30, die auf den beiden in Verschieberichtung V voneinander beabstandeten Stirnseiten des Montagefusses 20 angeordnet sind und die mit Zapfen versehen sind, die in zugeordnete Ausnehmungen 28 des Montagefusses 20 eingreifen.

Die beiden Grundkörper 30 der Sicherungsvorrichtung 3 weisen jeweils ein Führungselement 31 auf, das über jeweils ein Verbindungsmittel 32 (Bedienelement) in Form einer Schraube an dem jeweiligen Grundkörper 30 befestigt ist. Die Schrauben 32 durchgreifen dabei in den Grundkörpern 30 jeweils eine Durchgangsöffnung und sind in ein zugeordnetes Gewinde des jeweiligen Führungselementes 31 eingeschraubt.

Anhand Figur 3 wird ferner deutlich, dass die Führungselemente 31 der Sicherungsvorrichtung 3 in einer Führungsbahn 16 des Hohlprofils 10 geführt sind, die als Schwalbenschwanznut ausgebildet ist und die einen einen Hinterschnitt bildenden Vorsprung 17 aufweist. Durch diesen

Hinterschnitt wird das Führungselement 31 formschlüssig in der Schwalbenschwanznut 16 gehalten. Anstelle einer Schwalbenschwanznut sind beispielsweise auch eine T-Nut oder eine L-Nut zur formschlüssigen Aufnahme eines Führungselementes geeignet.

Die Grundkörper 30 der Sicherungsvorrichtung 3 umfassen jeweils auf beiden Seiten Laschen 36, mit denen der Abstand des Montagefusses 20 von dem Trägerkörper 1 quer zur Verschieberichtung V festlegbar ist. Des weiteren steht von der Basis 35 jedes Grundkörpers 30 senkrecht ein Schenkel 37 ab, der sich über eine Nut-Feder-Führung 19 an einem gegenüberliegenden Schenkel 12 des Trägerkörpers 1 abstützt.

Die Grundkörper 30 der Sicherungsvorrichtung 3 sind demnach auf dem Trägerkörper 1 einerseits durch das in der Schwalbenschwanznut 16 angeordnete Führungselement 31 und andererseits durch die Nut-Feder-Führung 19 längsverschieblich angeordnet. Anstelle separater Führungselemente 31 kann auch ein gemeinsames Führungselement für beide Grundkörper 30 vorgesehen sein, über das die beiden Grundkörper 30 starr miteinander verbunden sind. Bei Verwendung separater Führungselemente können die beiden Grundkörper 30 der Sicherungsvorrichtung 3 zusätzlich über seitliche Bügel miteinander verbunden sein.

In Figur 3 sind ferner noch die Aufnahmen 18 für die Dichtlippen 6 des Trägerkörpers 1 erkennbar, da hier die Dichtlippen aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht mit dargestellt sind.

Wenn die beiden Grundkörper 30 der Sicherungsvorrichtung 3 mit dem jeweils zugehörigen Führungselement 31 über die Schrauben 32 lediglich vergleichsweise locker verbunden sind, dann kann die Sicherungsvorrichtung 3 zusammen mit der Abtasteinrichtung 2 auf dem Trägerkörper 1 entlang der Richtung V verschoben werden. Wenn die Abtasteinrichtung eine definierte, vorgebbare Solllage auf dem Trägerkörper 1 erreicht hat, dann kann sie in dieser Solllage arretiert werden, indem die Schrauben 32, die der Verbindung von Grundkörper 30 und Führungselement 31 dienen, fest angezogen werden. Hierdurch werden die Führungselemente kraft- bzw. reibschlüssig in der Schwalbenschwanznut 16 eingeklemmt, wobei die Klemmkräfte quer zur Verschieberichtung V wirken. Denn aufgrund der durch das Anziehen der beiden Schrauben 32 hervorgerufenen Klemmkräfte legt sich das jeweilige Führungselement 31 mit einem abgeschrägten Abschnitt an einen entsprechenden Abschnitt des Vorsprungs 17 des Hohlprofils 10 an, der einen Hinterschnitt in der Schwalbenschwanznut 16 bildet. Es wird hier also eine sehr feste Klemmverbindung zwischen der Sicherungsvorrichtung 3 und dem Trägerkörper 1 geschaffen.

Durch die zusätzliche seitliche Abstützung der Grundkörper 30 über jeweils einen seitlichen Schenkel 37 und eine Nut-Feder-Führung 19 an einem Schenkel 12 des Trägerkörpers 1 ist die Verbindung zwischen der Sicherungsvorrichtung 3 und dem Trägerkörper 1 zudem kippsicher gestaltet.

Eine im wesentlichen spielfreie Positionierung der Sicherungsvorrichtung 3 und damit auch der Abtasteinrichtung 2 läßt sich vorliegend ferner dadurch erreichen, dass das Führungselement 31 aus einem sehr festen Material

bestehen kann. Denn da die Führungselemente 31 und Grundkörper 30 der Sicherungsvorrichtung 3 als separate, lösbar miteinander verbundene Bauteile ausgebildet sind, ist es nicht erforderlich, die Führungselemente 31 derart elastisch zu gestalten, dass sie zum Ablösen der Sicherungsvorrichtung 3 von dem Trägerkörper 1 zusammen mit dem Grundkörper 30 aus der Schwalbenschwanznut 16 entnommen werden können.

Vielmehr wird die Sicherungsvorrichtung 3 dadurch von dem Trägerkörper 1 entfernt, dass zunächst die beiden Schrauben 32 gelöst und die Grundkörper 30 abgenommen werden. Die Führungselemente 31 können dann in der Schwalbenschwanznut 16 verbleiben. Alternativ können die Führungselemente 31 derart gestaltet sein, dass sie sich nach dem Ablösen der Grundkörper 30 durch Verkippen aus der Schwalbenschwanznut 16 entnehmen lassen. Ein solches Verkippen ist aber erst nach dem Ablösen der Grundkörper 30 möglich, die sich ja über die Nut-Feder-Verbindung an einem Schenkel 12 des Trägerkörpers 1 abstützen und dadurch ein Verkippen der Sicherungsvorrichtung 3 verhindern. Die Führungselemente 31 können dabei durchaus zusätzlich über hinreichend flexible Kunststoffstege oder ein Folienscharnier beweglich mit dem Grundkörper 30 verbunden sein.

Dabei weist der scheibenförmige Kopf 33 der Schrauben 32 einen so großen Durchmesser auf, dass er über den seitlichen äußeren Rand 35b der dem Trägerkörper 1 abgewandten Oberfläche 35a der Basis 35 des jeweiligen Grundkörpers 30 seitlich hinausragt, vergleiche Figuren 4a und 4b. Dies ermöglicht eine seitliche Betätigung der Schrauben 32, wozu

deren Schraubenköpfe 33 zusätzlich mit einer Rändelung 34 versehen sind. Weitere Einzelheiten hierzu werden weiter unten anhand der Figuren 4a und 4b beschrieben werden.

Insgesamt ermöglicht die Sicherungsvorrichtung 3 aufgrund ihrer mehrteiligen Gestaltung eine starre, spielfreie Verbindung mit dem Trägerkörper 1, so dass dementsprechend auch die mit der Sicherungsvorrichtung 3 verbundene Abtasteinrichtung 2 spielfrei in einer definierten Solllage auf dem Trägerkörper 1 gehalten werden kann. Hierdurch ist es möglich, die beiden zueinander beweglichen, mit der Messeinrichtung zu verbindenden Maschinenbauteile anhand der exakt eingestellten relativen Lage des Trägerkörpers 1 und der Abtasteinrichtung 2 auszurichten. Nachdem dies geschehen ist und der Trägerkörper 1 sowie der Montagefuss 20 der Abtastvorrichtung 2 mit je einem der beiden Maschinenbauteile verbunden sind, wird die Sicherungsvorrichtung 3 in der oben beschriebenen Weise - durch manuelles Betätigen der Schrauben 32 - von dem Trägerkörper 1 entfernt.

Figur 4a zeigt eine Draufsicht auf einen der Grundkörper 30 der Sicherungsvorrichtung 3 aus den Figuren 1 bis 3, und zwar auf die dem Trägerkörper 1 (vergleiche Figur 1) abgewandte Oberfläche 35a der Basis 35 des entsprechenden Grundkörpers 30.

Die Basis und damit auch deren Oberfläche 35a weist in der Draufsicht eine rechteckige Kontur auf, die durch einen äußeren Rand 35b begrenzt ist. Die Basis 35 des Grundkörpers 30 ist mit einem Steg 39 versehen, der seitlich durch zwei Schlitze 39a von dem Rest des Grundkörpers getrennt ist. In diesem Steg 39 ist ein Durchgang 38 zur Aufnahme

einer der Schrauben 32 (vergleiche Figuren 1 bis 3) vorgesehen, über die der Grundkörper 30 mit einem Führungselement der Sicherungsvorrichtung verbindbar und an dem Trägerkörper der Messteilung festklemmbar ist.

Der Steg 39, der von zwei seitlichen Schlitten 39a begrenzt wird, bewirkt eine gewisse Elastizität des Grundkörpers 30 im Bereich des Durchgangs 38. Den Durchgang 38 umgebend, ist in der Oberfläche 35a der Basis 35 des Grundkörpers 30 eine kreisförmige Aussparung 38a vorgesehen, die zur Aufnahme des Kopfes einer Rändelschraube 32 der in Figur 4b dargestellten Art dient.

Gemäß Figur 4b weist die Rändelschraube 32 einen scheibenförmigen Schraubenkopf 33 mit einem so großen Durchmesser d auf, dass der Schraubenkopf 33 seitlich über den äußeren Rand 35b des Grundkörpers 30 und vorzugsweise auch über den entsprechenden, in Fig. 3 erkennbaren seitlichen Schenkel 13 des Trägerkörpers 1 hinausragt, vergleiche hierzu auch Figur 4a, wo die Abmaße des Schraubenkopfes 33 mit einer gestrichelten Linie angedeutet sind. Hierdurch läßt sich die Schraube 32 in einfacher Weise seitlich betätigen, indem eine tangential wirkende Betätigungskraft am Rand des Schraubenkopfes 33 aufgebracht wird. Da der Schraubenkopf 33 an seinem Rand mit einer Rändelung 34 versehen ist, ist ohne weiteres eine manuelle Betätigung der Schraube 32 möglich. Aufgrund des großen Durchmessers d des Schraubenkopfes 33 und der hiermit verbundenen Hebelwirkung läßt sich das zum Lösen der Schraube 32 aufzubringende Drehmoment durch vergleichsweise kleine tangential wirkende Kräfte erzeugen. Dies erhöht den Komfort bei einer manuellen Betätigung der Schraube 32. Zusätzlich kann dabei die zum Lösen der

Schraube 32 vorgesehene Drehrichtung durch einen Pfeil P angegeben sein, der am äußeren Rand 35b des Grundkörpers 30 aufgebracht ist, vergl. Fig. 1.

Zusammenfassend ermöglicht demnach die Ausbildung des scheibenförmigen Schraubenkopfes 33, insbesondere die Tatsache, dass sie über den seitlichen äußeren Rand 35b der Basis 35 des Grundkörpers 30 hinausragt, eine einfache seitliche Betätigung der Schraube 32 zum Lösen der Klemmverbindung zwischen der Sicherungsvorrichtung 3 und dem Trägerkörper 1, vergleiche Figur 1. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Deckfläche des Schraubenkopfes 33 nach dem Einbau der Messeinrichtung 1, 2 zusammen mit der Sicherungsvorrichtung 3 (vergleiche Figur 1) in eine Werkzeugmaschine nur schwer zugänglich ist.

Dieses Problem besteht allerdings nicht zum Zeitpunkt der Festlegung der Sicherungsvorrichtung 3 an der Messeinrichtung 1, 2, die ja als Transport- und Montagesicherung vor der Montage der Messeinrichtung 1, 2 an einer Werkzeugmaschine erfolgt. Aus diesem Grunde ist der Schraubenkopf 33 auf seiner Deckfläche zusätzlich mit einem Kreuzschlitz 33a versehen, der eine Betätigung durch ein Werkzeug bei der Herstellung der Klemmverbindung zwischen Sicherungsvorrichtung 3 und Trägerkörper 1 gestattet.

* * * * *

Patentansprüche

1. Sicherungsvorrichtung für den Transport und die Montage einer Messeinrichtung zur Bestimmung der Lage zweier relativ zueinander beweglicher Bauteile mit einer in Messrichtung erstreckten Messteilung, einem die Messteilung tragenden Trägerkörper, einer die Messteilung abtastenden Abtasteinrichtung, die in definiertem Abstand zu der Messteilung geführt ist, und einen Montagefuss zum Befestigen der Abtastvorrichtung an einem der zueinander beweglichen Bauteile, wobei die Sicherungsvorrichtung folgendes umfaßt:

- mindestens einen entlang einer Führungsbahn des Trägerkörpers längsverschieblichen Grundkörper, der am Trägerkörper durch Klemmkräfte festlegbar ist, um den Montagefuss in einer Sollage bezüglich des Trägerkörpers zu halten, sowie
- ein am Grundkörper vorgesehene, einen Betätigungsabschnitt aufweisendes Bedienelement zur Einleitung der Klemmkräfte,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Betätigungsabschnitt (33) des Bedienelementes (32) über eine dem Trägerkörper (1) abgewandte, von einem äußeren Rand (35b) seitlich begrenzte Oberflä-

che (35a) des Grundkörpers (30) seitlich hinausragt, wenn der Grundkörper (30) an dem Trägerkörper (1) festgelegt ist.

2. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Betätigungsabschnitt (33) des Bedienelementes (32) zum Einleiten und/oder Aufheben der Klemmkräfte seitlich des Grundkörpers (30) betätigbar ist.
3. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Betätigungsabschnitt (33) des Bedienelementes (32) auf der dem Trägerkörper (1) abgewandten Oberfläche (35a) des Grundkörpers (30) angeordnet ist.
4. Sicherungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bedienelement (32) zum Einleiten und/oder Aufheben der Klemmkräfte drehbar ist.
5. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Drehachse des Bedienelementes (32) im wesentlichen senkrecht zu einem Abschnitt der dem Trägerkörper abgewandten Oberfläche (35a) des Grundkörpers (30) verläuft.

6. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bedienelement (32) zum Verdrehen mittels tangential angreifender Betätigungskräfte vorgesehen und ausgebildet ist.
7. Sicherungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Betätigungsabschnitt (33) zur unmittelbaren manuellen Betätigung ohne Verwendung eines Werkzeuges ausgebildet ist.
8. Sicherungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Betätigungsabschnitt (33) durch einen mit einer Rändelung (34) versehenen Betätigungskopf gebildet wird.
9. Sicherungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Betätigungsabschnitt durch einen Hebel gebildet wird.
10. Sicherungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zur Herstellung der Klemmverbindung erforderlichen Klemmkräfte durch eine Schwenkbewegung des Betätigungsabschnittes (33) um weniger als 180° erzeugbar und/oder aufhebbar sind.

11. Sicherungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bedienelement (32) einen zusätzlichen Eingriffsabschnitt (33a) aufweist, der zur Betätigung des Bedienelementes (32) mittels eines Werkzeuges ausgebildet ist.
12. Sicherungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bedienelement (32) ein Gewinde aufweist.
13. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 10 und 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gewinde eine derartige Steigung aufweist, dass die zur Herstellung der Klemmverbindung erforderlichen Klemmkräfte durch eine Drehbewegung des Bedienelementes (32) um weniger als 180° einleitbar und/oder aufhebbar sind.
14. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bedienelement (32) durch eine Schraube gebildet wird.
15. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bedienelement durch einen Drehverschluss gebildet wird.

16. Sicherungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bedienelement (32) zum Einleiten der Klemmkräfte mindestens einen Keil aufweist.
17. Sicherungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bedienelement durch ein Rastelement gebildet wird.
18. Sicherungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sicherungsvorrichtung (3) ein über das Bedienelement (32) mit ihrem Grundkörper (30) verbundenes und formschlüssig in die Führungsbahn (16) des Trägerkörpers (1) eingreifendes Führungselement (31) umfaßt, das an dem Trägerkörper (1) festklemmbar ist.
19. Sicherungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Klemmkräfte im wesentlichen quer zur Verschieberichtung (V) wirken.
20. Sicherungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sicherungsvorrichtung (3) zwei separate Grundkörper (30) umfaßt, die in Verschieberichtung (V) voneinander beabstandet an jeweils einer Stirnseite des Montagefusses (20) anzuordnen sind.

21. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass jedem der beiden Grundkörper (30) ein eigenes Führungselement zugeordnet ist.
22. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (31) die beiden Grundkörper (30) miteinander verbindet.
23. Messeinrichtung zur Bestimmung der Lage zweier relativ zueinander beweglicher Bauteile mit einer in Messrichtung erstreckten Messteilung, einem die Messteilung tragenden Trägerkörper, einer die Messteilung abtastenden Abtasteinrichtung, die in definiertem Abstand zu der Messteilung geführt ist, und einem Montagefuss zum Befestigen der Abtasteinrichtung an einem der zueinander beweglichen Bauteile sowie mit einer Sicherungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

* * * * *

Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Sicherungsvorrichtung für den Transport und die Montage einer Meßeinrichtung zur Bestimmung der Lage zweier relativ zueinander beweglicher Bauteile mit einer in Messrichtung erstreckten Messteilung, einem die Messteilung tragenden Trägerkörper, einer die Messteilung abtastenden Abtasteinrichtung, die in definier-tem Abstand zu der Messteilung geführt ist, und einen Montagefuss zum Befestigen der Abtastvorrichtung an einem der zueinander beweglichen Bauteile, wobei die Sicherungsvorrichtung folgendes umfaßt: mindestens einen entlang einer Führungsbahn des Trägerkörpers längsverschieblichen Grundkörper, an dem der Trägerkörper durch Klemmkräfte festlegbar ist, um den Montagefuss in einer Sollage bezüglich des Trägerkörpers zu halten, sowie ein am Grundkörper vorgesehenes, einen Betätigungsabschnitt aufweisendes Bedienelement zur Einleitung der Klemmkräfte. Erfindungsge-mäß ist vorgesehen, dass der Betätigungsabschnitt des Bedie-nelementes (32) über die dem Trägerkörper (1) abgewandte, von einem äußeren Rand seitlich begrenzte Oberfläche (35a) des Grundkörpers (30) seitlich hinausragt, wenn der Grundkörper (30) an dem Trägerkörper (1) festgelegt ist.

(Fig. 1)

* * * * *

Fig.1

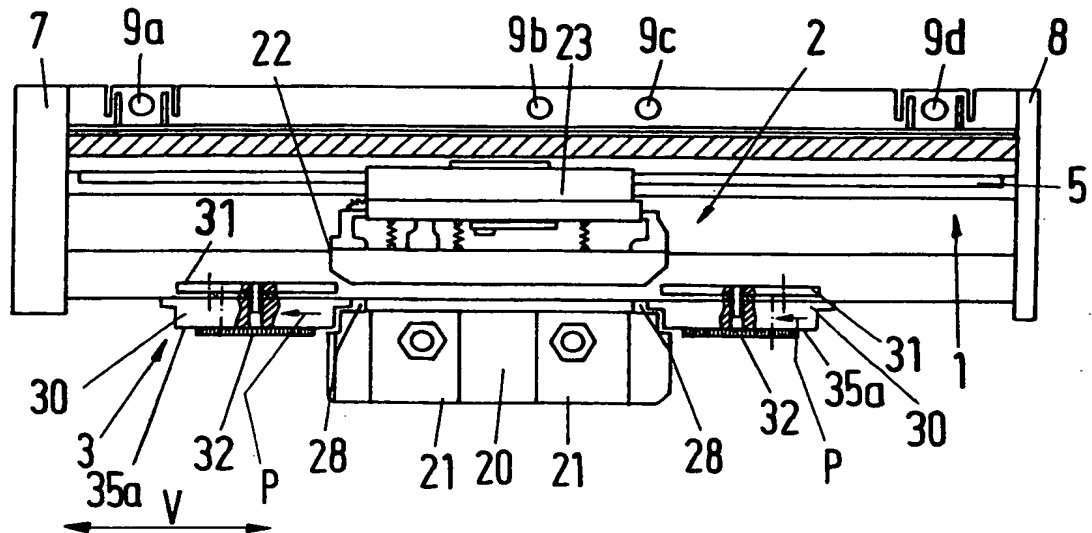


Fig. 2

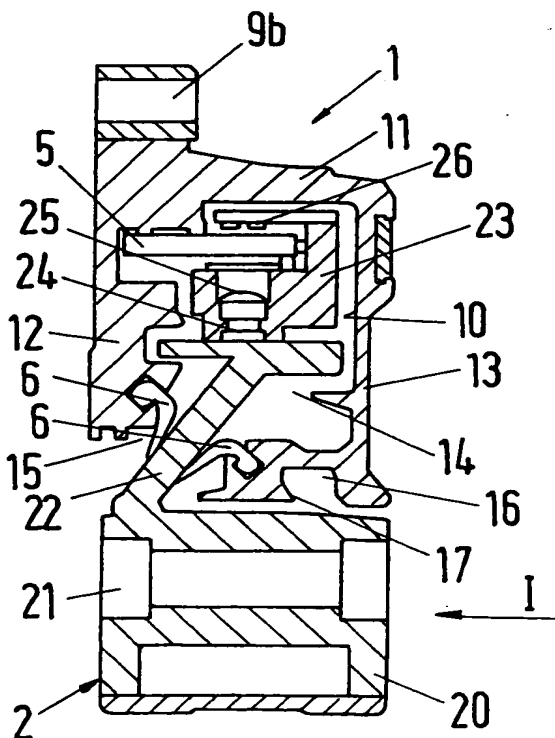


Fig. 3

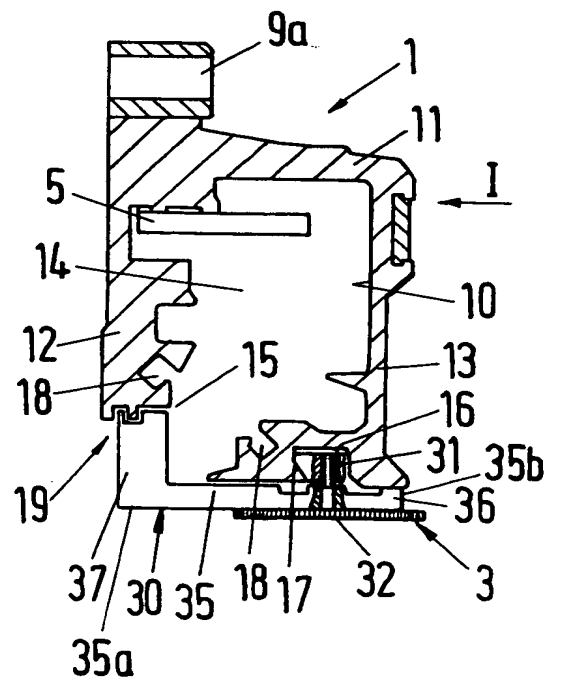


Fig. 4a

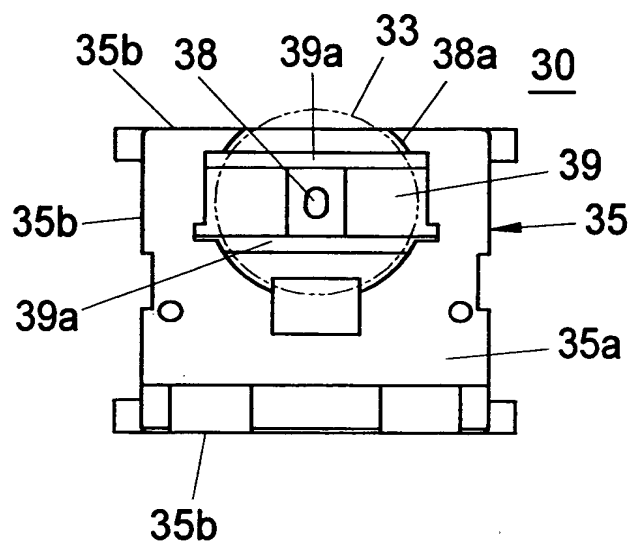


Fig. 4b

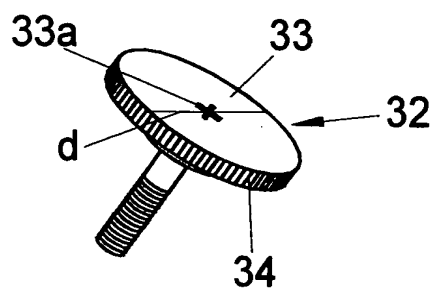


Fig.1

